

***REDESIGN ALAT POLISHING UNTUK MEMPERBAIKI
POSTUR KERJA DI IKM YUNGKI EDUTOYS
YOGYAKARTA***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Bagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



BONDAN BRAHMANTYA

13 06 07247

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

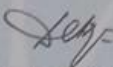
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
Redesign Alat Polishing untuk Memperbaiki Postur Kerja di IKM Yungki
Edutoys Yogyakarta

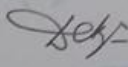
yang disusun oleh
Bondan Brahmantya
13 06 07247

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 16 Februari 2017

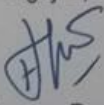
Dosen Pembimbing I,


Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T.

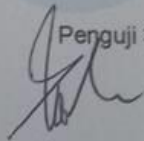
Tim Penguji,
Penguji 1,


Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T.


Penguji 2,


D.M. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Penguji 3,


Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Yogyakarta, 16 Februari 2017
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Fakultas Teknologi Industri,
Dekan,


Dr. A. Teguh Siswanto, M. Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bondan Brahmantya

NPM : 13 06 07247

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "*Redesign Alat Polishing untuk Memperbaiki Postur Kerja di IKM Yungki Edutoys Yogyakarta*" merupakan hasil penelitian saya semester ganjil Tahun Akademik 2016/2017 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 2 Februari 2017

Yang menyatakan,

A green rectangular stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, a Garuda logo, the number "762031", the value "6000", and "TUAS RUPIAH" at the bottom. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Bondan Brahmantya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan penyertaan-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik tepat pada waktunya.
2. Orang tua penulis yang telah memberikan kritik, saran, arahan, bimbingan, dan dorongan.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
4. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
5. Ibu Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T., atas kesediaannya menjadi dosen pembimbing penulis dan memberikan arahan, pandangan, informasi, kritik, dan saran yang membangun dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Yungki selaku pemilik IKM Yungki Edutoys yang telah memberikan ijin, saran, kesempatan, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Yashinta Christina Fibriarti yang telah memberikan dukungan dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman penulis.
9. Dan masih banyak pihak yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Yogyakarta, 2 Februari 2017

Bondan Brahmantya

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORIGINALITAS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
 BAB 1	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. <i>Perumusan Masalah</i>	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
 BAB 2	 4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	7
 BAB 3	 30
3.1. Rancangan Penelitian	30
3.2. Alir Proses Penelitian	31
 BAB 4	 34
4.1. Profil Perusahaan	34
4.2. Proses Produksi	35
4.3. Pengumpulan Data	40
 BAB 5	 46
5.1. Analisis Biomekanika Sebelum Perbaikan	46
5.2. Perbaikan Fasilitas Kerja Mesin <i>Polishing</i>	61
5.3. Analisis Biomekanika Setelah Perbaikan	64

5.4. Analisis RULA dan Postur Kerja	80
5.5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biomekanika dan RULA Sebelum dan Sesudah Perbaikan	87
5.6. Uji Data	89
 BAB 6	 92
6.1. Kesimpulan	92
6.2. Saran	92
 Daftar Pustaka	 93
 Lampiran	 96
Lampiran 1. Gambar Produk Mainan dari Yungki Edutoys	96
Lampiran 2. Kuisoner <i>Nordic Body Map</i>	100
Lampiran 3. Lembar Penilaian RULA	104
Lampiran 4. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data	105
Lampiran 5. Gambar Teknik Mesin <i>Polisher</i>	107
Lampiran 6. Dimensi <i>Anthropometri</i> Orang Indonesia dari Chuan dkk (2010)	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kuisoner <i>Nodic Body Map</i>	11
Gambar 2. 2. Data <i>Anthropometri</i>	14
Gambar 2. 3. <i>RULA worksheet</i>	18
Gambar 2. 4. Postur Tubuh Lengan Atas	18
Gambar 2. 5. Postur Tubuh Lengan Bawah	19
Gambar 2. 6. Postur Tubuh Pergelangan Tangan	19
Gambar 2. 7. Postur Tubuh Perputaran Pergelangan	20
Gambar 2. 8. Postur Tubuh Bagian Leher	21
Gambar 2. 9. Postur Tubuh Bagian Punggung	22
Gambar 2. 10. Postur Tubuh Bagian Kaki	22
Gambar 2.11. Pembagian Bidang Tubuh Manusia	26
Gambar 2.12. <i>Free Body Diagram</i> Lengan Tangan	27
Gambar 2.13. <i>Free Body Diagram</i> Punggung	28
Gambar 2.14. <i>Free Body Diagram</i> Tubuh Bagian Kaki	29
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1. Lokasi Yungki Edutoys	34
Gambar 4.2. Produk Yungki Edutoys	35
Gambar 4.3. Gudang Penyimpanan Bahan Baku	36
Gambar 4.4. Proses Pemotongan dengan <i>Table Saw</i>	36
Gambar 4.5. Proses <i>Drilling</i>	37
Gambar 4.6. Proses <i>Polishing</i>	38
Gambar 4.7. Proses Pengecatan	38
Gambar 4.8. Proses Perakitan	39
Gambar 4.9. <i>Layout</i> Produksi di Yungki Edutoys	39
Gambar 5.1. <i>Freebody Diagram</i> Proses Pengambilan Material	47
Gambar 5.2. <i>Freebody Diagram</i> Proses Pengamplasan Material	50
Gambar 5.3. <i>Freebody Diagram</i> Proses Pengamplasan Material	52
Gambar 5.4. <i>Freebody Diagram</i> Proses Peletakan Material	54
Gambar 5.5. <i>Freebody Diagram</i> Posisi Tulang Punggung Proses Amplas Material	57
Gambar 5.6. <i>Freebody Diagram</i> Posisi Kaki pada Proses Amplas Material	59
Gambar 5.7. Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja	62

Gambar 5.8. <i>Freebody</i> Diagram Proses Peletakan Material Sesudah Perbaikan	65
Gambar 5.9. <i>Freebody</i> Diagram Proses Amplas Tangan Kanan Material Sesudah Perbaikan	68
Gambar 5.10. <i>Freebody</i> Diagram Proses Amplas Tangan Kiri Material Sesudah Perbaikan	70
Gambar 5.11. <i>Freebody</i> Diagram Proses Peletakan Material Sesudah Perbaikan	73
Gambar 5.12. <i>Freebody</i> Diagram Posisi Tulang Punggung Proses Amplas Material Sesudah Perbaikan	75
Gambar 5.13. <i>Freebody</i> Diagram Posisi Kaki pada Proses Amplas Material Sesudah Perbaikan	78
Gambar 5.14. Uji Normalitas Waktu Proses Sebelum Perbaikan	89
Gambar 5.15. Uji Normalitas Waktu Proses Sesudah Perbaikan	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan Penelitian Dahulu dan Sekarang	6
Tabel 2. 2. Skor Bagian Lengan Atas	19
Tabel 2. 3. Skor Bagian Lengan Bawah	19
Tabel 2. 4. Skor Pergelangan Tangan	20
Tabel 2. 5. Skor Perputaran Pergelangan Tangan	20
Tabel 2. 6. Skor Grup A	21
Tabel 2. 7. Skor Bagian Leher	22
Tabel 2. 8. Skor Bagian Punggung	22
Tabel 2. 9. Skor Bagian Kaki	23
Tabel 2.10. Skor Tabel B	23
Tabel 4.1. Data Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Pekerja Sebelum Perbaikan	40
Tabel 4.2. Data Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Pekerja Setelah Perbaikan	40
Tabel 4.3. Profil Pekerja Bagian <i>Polishing</i>	41
Tabel 4.4. Data Ukuran Segmen dan Berat Badan	41
Tabel 4.5. Postur Kerja Sebelum Perbaikan	43
Tabel 4.6. Data Waktu Proses Pengamplasan Sebelum Perbaikan	45
Tabel 4.7. Data Waktu Proses Pengamplasan Sesudah Perbaikan	45
Tabel 5.1. Analisis <i>Anthropometri</i>	63
Tabel 5.2. Analisis RULA Mengambil Part Sebelum Perbaikan	80
Tabel 5.3. Analisis RULA Proses Amplas Sebelum Perbaikan	81
Tabel 5.4. Analisis RULA Meletakan Part Sebelum Perbaikan	82
Tabel 5. 5. Analisis RULA Mengambil Part Sebelum Perbaikan	83
Tabel 5.6. Analisis RULA Proses Amplas Sesudah Perbaikan	84
Tabel 5.7. Analisis RULA Meletakan Part Sebelum Perbaikan	85
Tabel 5.8. Perbandingan Postur Sebelum dan Sesudah Perbaikan	86
Tabel 5.9. Rekapitulasi Perbandingan RULA dan Biomekanika Sebelum dan Sesudah Perbaikan	88
Tabel 5.10. Perbandingan Besaran Gaya Pada Setiap Aktivitas Sebelum dan Sesudah Perbaikan	88

INTISARI

Industri kecil dan menengah (IKM) Yungki Edutoys adalah usaha dagang yang memproduksi mainan anak kecil yang terbuat dari bahan dasar kayu. IKM ini berada di Jalan Wonosari Km. 7, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap seluruh pekerja. Dari penelitian pendahuluan tersebut menunjukkan bahwa pada pengoperasian mesin *polisher* mengakibatkan keluhan pada beberapa bagian tubuh tertentu. Keluhan-keluhan tersebut harus segera ditindak lanjuti untuk memperbaiki postur kerja dengan menggunakan analisis biomekanika supaya dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal* tersebut.

Analisis biomekanika dilakukan pada bidang referensi tubuh *sagital plane*. Segmen tubuh yang dianalisis biomekanika adalah lengan kanan dan kiri, punggung, dan kaki. Penilaian dan perbaikan postur dianalisis menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Perbaikan yang dilakukan dengan merancang ulang mesin *polisher* menjadi lebih ergonomis.

Hasil dari penelitian ini adalah penurunan resiko cedera *musculoskeletal* yang ditunjukkan melalui penurunan gaya yang diterima segmen tubuh pekerja. Penurunan pada lengan kiri saat amplas pada gaya otot *deltoid* sebesar 9,2%, gaya reaksi pada sumbu x (Rx) 54%, gaya reaksi pada sumbu y (Ry) 9,7%. Lengan kanan saat amplas terjadi penurunan gaya otot *deltoid* sebesar 2,8%, gaya reaksi pada sumbu x (Rx) 30%, gaya reaksi pada sumbu y (Ry) 80%. Lengan kiri saat amplas terjadi penurunan gaya otot *deltoid* sebesar 9,2%, gaya reaksi pada sumbu x (Rx) 54%, gaya reaksi pada sumbu y (Ry) 9,7%. Bagian punggung saat amplas terjadi penurunan gaya otot *erector spinae* sebesar 45%, gaya reaksi pada sumbu x (Rx) 61%, gaya reaksi pada sumbu y (Ry) 21%. Bagian kaki pada saat amplas terjadi penurunan gaya otot *quadriceps* sebesar 2,4%, gaya reaksi pada sumbu x (Rx) 7,2%. Penurunan gaya dalam setiap segmen menunjukkan bahwa resiko cedera *musculoskeletal* yang dialami pekerja telah menurun dari sebelum perbaikan. Skor RULA pada proses amplas sebelum perbaikan adalah 5 yang berarti resiko sedang serta perlu dilakukan perbaikan segera dan setelah perbaikan menurun menjadi 3 yang berarti resiko rendah atau mungkin perlu membutuhkan perbaikan, selain itu juga terjadi penurunan rata-rata waktu proses pengamplasan dari 130,5 detik menjadi 101,8 detik.

Kata Kunci : Postur Kerja, Biomekanika, *Musculoskeletal*